

IC engine fuel injection nozzle - has longitudinal groove in needle valve stem delivering fuel to seat

Patent number: DE3938551
Publication date: 1991-05-23
Inventor: HOFMANN KARL DIPL ING (DE); BANZHAF WERNER DIPL ING (DE); WAGNER WERNER DIPL ING (DE); DAHLMEIER KLAUS (DE); CHRIST WILHELM DIPL ING (DE); LUCAS BERNHARD DIPL ING (DE); BROCKE ERNST (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
- **international:** *F02M45/08; F02M61/10; F02M45/00; F02M61/00;* (IPC1-7): F02M45/08; F02M61/16; F02M61/18
- **european:** F02M45/08B; F02M61/10
Application number: DE19893938551 19891121
Priority number(s): DE19893938551 19891121

Report a data error here

Abstract of DE3938551

The fuel injection nozzle has a long bore in the body, with a valve seat at the combustion chamber end, while at the rear end it forms a guide for a spring-loaded needle valve. The guide portion leads into an enclosing pressure chamber connected to a fuel feed passage, while there is a thrust shoulder on the valve at this point, from which a passage between the valve and bore wall leads to the seat. The annular gap (76) between the valve (26) and bore wall (18) between the pressure chamber (30) and the valve seat (20) is reduced to a width(s) allowing good heat transfer between the nozzle body (10) and the valve. Between the pressure chamber and the seat, the stem of the valve contains one or more long grooves (82), delivering fuel to the seat. **ADVANTAGE** - Improved heat transfer between the nozzle body and valve.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 39 38 551 A 1

⑤① Int. Cl.⁵:
F 02 M 61/16
F 02 M 61/18
F 02 M 45/08

②① Aktenzeichen: P 39 38 551.5
②② Anmeldetag: 21. 11. 89
④③ Offenlegungstag: 23. 5. 91

DE 39 38 551 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

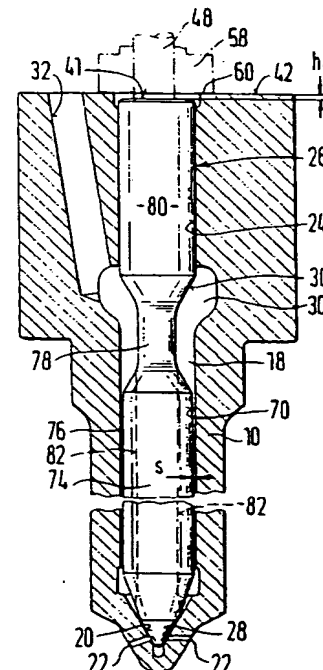
⑦② Erfinder:
Hofmann, Karl, Dipl.-Ing. (FH), 7141 Neckarremms, DE;
Banzhaf, Werner, Dipl.-Ing. (FH), 7032 Sindelfingen,
DE; Wagner, Werner, Dipl.-Ing. (BA), 7016
Gerlingen, DE; Dahlmeier, Klaus, 7250 Leonberg, DE;
Christ, Wilhelm, Dipl.-Ing., 6140 Ludwigsburg, DE;
Lucas, Bernhard, Dipl.-Ing., 7251 Weissach, DE;
Brocke, Ernst, 7000 Stuttgart, DE

⑤④ Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen

Bei Einspritzdüsen, bei denen der Kraftstoff über einen Ringspalt zwischen Ventalnadel (26) und Düsenkörperbohrung (18) zum Ventilsitz (20) gelangt, nimmt der Düsenkörper (10) bei hohen thermischen Belastungen eine höhere Temperatur als die Ventalnadel (26) an, wodurch sich der vorgegebene Nadelhub bzw. Nadelteilhub ändert, wenn dieser durch Schültern an der Ventalnadel (26) und dem Düsenkörper (10) vorgegeben ist.

Zur Behebung dieses Mangels wird vorgeschlagen, den Ringspalt (76) zwischen Ventalnadel (26) und Düsenkörperbohrung (18) höchstens 0,1 mm breit zu machen und für den Kraftstoff-Durchgang die Ventalnadel (26) mit Längsnuten (82) zu versehen. Dadurch wird der Wärmeübergang vom Düsenkörper (10) zur Ventalnadel (26) so verbessert, daß sich auch bei hohen thermischen Belastungen der Einspritzdüse der Hub bzw. Vorhub der Ventalnadel (26) nicht untragbar ändert.

Bevorzugtes Anwendungsgebiet sind Einspritzdüsen mit einem Zwei-Feder-Halter für Direkteinspritzung mit Vor- und Haupteinspritzphase.



BEST AVAILABLE COPY

Handwritten signature or mark.

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoff-Einspritzdüse nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei den bekannten Einspritzdüsen dieser Gattung ist der vom Druckraum zum Ventilsitz führende Kraftstoffkanal üblicherweise durch den Ringspalt zwischen der Ventilnadel und der Wand der Bohrung des Düsenkörpers gebildet. Der Ringspalt wird so breit gemessen, daß der Kraftstoff ohne eine untragbar hohe Drosselung zum Ventilsitz gelangt. Je breiter jedoch der Ringspalt ist, desto schlechter ist der Wärmeübergang vom Düsenkörper auf die Ventilnadel. Deshalb kann es insbesondere bei thermisch extrem hoch belasteten Einspritzdüsen vorkommen, daß der Düsenkörper eine wesentlich höhere Temperatur als die Ventilnadel annimmt und sich stärker als diese ausdehnt. Dieser Umstand beeinflusst die Größe des Ventilnadelhubes, wenn dieser, wie es ebenfalls üblich ist, durch Schultern an der Ventilnadel und am Düsenkörper bzw. an einem auf dem Düsenkörper aufliegenden Teil begrenzt ist. Eine unterschiedliche Erwärmung von Ventilnadel und Düsenkörper ist insbesondere bei Einspritzdüsen nachteilig, deren Ventilnadel zum Zwecke einer Voreinspritzung einen durch Schultern an den Teilen begrenzten bzw. vorgegebenen Vorhub macht, der im Hundertstel-Millimeterbereich liegen kann. Bei einer bekannten Einspritzdüse der gattungsmäßigen Art (DE-OS 22 44 427) ist zum Zwecke einer besseren Wärmeabfuhr von der Einspritzdüse zur gekühlten Zylinderkopfwand der Düsenkörper mit einem im Durchmesser stark reduzierten Schaft versehen, dessen Länge mindestens 4 mal so groß wie sein Durchmesser ist. Jedoch muß auch bei dieser Ausführung der Ringspalt zwischen Ventilnadel und Düsenkörperschaft für einen möglichst gering gedrosselten Durchgang des Kraftstoffs entsprechend breit gemessen werden, so daß sich trotz insgesamt erhöhter Wärmeabfuhr immer noch ein Apparatusgefälle ergibt, das den Anwendungsbereich der Einspritzdüse einengen kann. Außerdem erschwert eine besonders lange und schlanke Ausführung die Fertigung des Düsenkörpers, an die heute höchste Ansprüche bezüglich Maßhaltigkeit, Festigkeit und Oberflächengüte gestellt sind.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß der Wärmeübergang vom Düsenkörper auf die Ventilnadel gegenüber den bisher üblichen Ausführungen wesentlich verbessert ist und daß ein Düsenkörper herkömmlicher Bauart mit üblichen Schaftabmessungen verwendet werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen bzw. Einsatzmöglichkeiten der Einspritzdüse gemäß dem Hauptanspruch möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Kraftstoff-Einspritzdüse für Vor- und Haupteinspritzung im Längsschnitt und Fig. 2 vergrößert

Bert den Düsenkörper und die Ventilnadel der Einspritzdüse nach Fig. 1 im Längsschnitt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Einspritzdüse hat einen Düsenkörper 10, der zusammen mit einer Zwischenscheibe 12 durch eine Überwurfmutter 14 an einem Haltekörper 16 festgespannt ist. Der Düsenkörper 10 hat eine Längsbohrung 18 (Fig. 2), an deren brennraumseitiger Mündung ein konischer Ventilsitz 20 gebildet ist, aus welchem mehrere Spritzbohrungen 22 ausmünden. Der vom Ventilsitz abgekehrte Endabschnitt der Längsbohrung 18 ist als Führungsabschnitt 24 für eine als ganzes mit der Bezugszahl 26 bezeichnete Ventilnadel ausgebildet, die brennraumseitig mit einem konischen Dichtkegel 28 versehen ist. Der Führungsabschnitt 24 der Längsbohrung 18 mündet in einen die Ventilnadel 26 umgebenden Druckraum 30 ein, der über eine Kanalverbindung 32 mit einem Anschlußstutzen 34 am Haltekörper 16 für eine Kraftstoff-Zuleitung verbunden ist.

Im Bereich des Druckraums 30 ist die Ventilnadel 26 mit einer Druckschulter 36 versehen, an welcher der zugeführte Kraftstoff im Öffnungssinn an der Ventilnadel 26 angreift. Ferner wirken zwei Schließfedern 38 und 40 in der nachstehend noch näher beschriebenen Weise im Schließsinn auf die Ventilnadel 26 ein. In Schließstellung liegt der Dichtkegel 28 dicht am Ventilsitz 20 des Düsenhalters 10 auf und schließt die Spritzbohrungen 22 nach außen ab. In dieser Stellung ist die obere Stirnseite 41 der Ventilnadel 26 um ein einen Vorhub entsprechendes Maß h_v von der oberen Stirnseite 42 des Düsenkörpers 10 entfernt. Das Maß h_v kann vorzugsweise zwischen 0,03 und 0,06 mm betragen.

Im Haltekörper 16 ist eine erste Kammer 43 zur Aufnahme der Schließfeder 38 gebildet, die sich über eine Scheibe 44 am Boden der Kammer 42 abstützt und über ein Druckstück 46 und einen Druckbolzen 48 ständig auf die Ventilnadel 26 einwirkt. Die Kammer 43 geht an einer Gehäuseschulter 50 in eine zweite Kammer 52 über, in welcher die Schließfeder 40 angeordnet ist, die den Druckbolzen 48 umgibt. Die Schließfeder 40 stützt sich über eine Scheibe 54 an der Gehäuseschulter 50 ab und greift an einem Druckstück 56 an, welches auf dem Druckbolzen 48 verschiebbar gelagert ist. Das Druckstück 56 stützt sich über eine als getrenntes Teil ausgeführte Zwischenbuchse 58 an einem von der Zwischenscheibe 12 nicht überdeckten Bereich 60 der oberen Stirnseite 42 des Düsenkörpers 10 ab. Die Kammern 43 und 52 sind über einen Kanal 64 mit einer Gewindebohrung 66 für einen Anschlußnippel einer Leckölleitung verbunden.

Beim Einspritzvorgang führt die Ventilnadel 26 zunächst den Vorhub h_v aus, bei welchem nur die erste Schließfeder 38 als Gegenkraft wirksam ist. Dabei wird eine begrenzte Voreinspritzmenge in den Brennraum der Maschine eingespritzt. Der Vorhub h_v ist beendet, wenn die obere Stirnseite 41 der Ventilnadel 26 an der unteren Stirnseite der Zwischenbuchse 58 zur Anlage kommt. In dieser Stellung verharrt die Ventilnadel 26, bis der weiter ansteigende Kraftstoffdruck die Gegenkräfte beider Schließfedern 38 und 40 überwindet. Danach wird die Ventilnadel 26 samt Zwischenbuchse 58 um die Strecke h_g in Öffnungsrichtung weiterbewegt, bis sie ihren Gesamthub zurückgelegt hat. Dieser ist begrenzt und bestimmt durch in der Zeichnung nicht näher bezeichnete Ringschultern an der Zwischenbuchse 58 und der Zwischenscheibe 12.

Die Längsbohrung 18 im Düsenkörper 10 hat einen vom Druckraum 30 zum Ventilsitz 20 führenden Abschnitt 70, dessen Durchmesser etwa dem Durchmesser des Führungsabschnittes 24 der Längsbohrung 18 entspricht. Die Ventilnadel 26 ist stromauf des Dichtkegels 28 mit einem Schaftteil 74 versehen, dessen Durchmesser so gewählt ist, daß sich zwischen ihm und der Wand des Bohrungsabschnittes 70 ein enger Ringspalt 76 ergibt, dessen Spaltbreite s höchstens 0,1 mm beträgt. An den Schaftteil 74 schließt sich ein im Durchmesser verengter Halsteil 78 an, der über die Druckschulter 36 in einen Führungsabschnitt 80 der Ventilnadel 26 übergeht. Der Durchmesser des Halsteils 78 entspricht etwa dem größten Durchmesser des Ventilsitzes 20.

In den Schaftteil 74 der Ventilnadel 26 sind zwei sich diametral gegenüberliegende Längsnuten 82 eingearbeitet, über welche der Kraftstoff vom Druckraum 30 zum Ventilsitz 20 gelangt. Durch den sehr engen Spalt 76 zwischen dem Schaftteil 74 und der Wand des Bohrungsabschnittes 70 wird ein guter Wärmeübergang vom Düsenkörper 10 auf die Ventilnadel 26 erreicht, so daß auch bei höheren thermischen Belastungen der vorgegebene Vorhub h_v eingehalten wird. Für besonders hohe Ansprüche kann der Spalt 76 auch bis auf einen Wert verkleinert werden, der einem reinen Führungsspiel (etwa 0,003 bis 0,005 mm) entspricht.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, mit einem Düsenkörper, der eine Längsbohrung hat, an deren brennraumseitiger Mündung ein Ventilsitz gebildet ist und deren vom Ventilsitz abgekehrter Endabschnitt als Führungsabschnitt für eine vom Ventilsitz entgegen Federkraft nach innen abhebende Ventilnadel ausgebildet ist, welcher Führungsabschnitt in einen die Ventilnadel umgebenden, mit einem Kraftstoff-Zulaufkanal verbundenen Druckraum mündet, in dessen Bereich die Ventilnadel eine Druckschulter hat und von welchem ein zwischen Ventilnadel und Bohrungswand gebildeter Kraftstoffkanal weiter zum Ventilsitz führt, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
 - a) der zwischen Druckraum (30) und Ventilsitz (20) vorhandene Ringspalt (76) zwischen der Ventilnadel (26) und der Wand der Bohrung (18) ist bis auf eine guten Wärmeübergang vom Düsenkörper (10) auf die Ventilnadel (26) ermöglichende Spaltbreite (s) von höchstens 0,1 mm verengt, und
 - b) der zwischen dem Druckraum (30) und dem Ventilsitz (20) sich erstreckende Schaftteil (74) der Ventilnadel (26) ist an seinem Umfang mit mindestens einer Längsnut (82) zum Durchtritt des Kraftstoffs zum Ventilsitz (20) versehen.
2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen Druckraum (30) und Ventilnadel (20) vorhandene Ringspalt (76) zwischen Ventilnadel (26) und der Wand der Bohrung (18) bis auf eine Spaltbreite (s) von 0,02 bis 0,1 mm verengt ist.
3. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen Druckraum (30) und Ventilsitz (20) vorhandene Ringspalt (76) bis auf ein Führungsspiel von ca. 0,003 bis 0,005 mm verengt ist.
4. Einspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Merk-

male:

- a) Der sich zwischen dem Druckraum (30) und dem Ventilsitz (20) erstreckende Abschnitt (70) der Längsbohrung (18) hat mindestens annähernd den gleichen Durchmesser wie der Führungsabschnitt (24) der Längsbohrung (18), und
 - b) die Druckschulter (36) an der Ventilnadel (26) ist gebildet am Übergang ihres Führungsabschnittes (80) in einen Halsteil (78), welcher den Führungsabschnitt (80) mit dem Schaftteil (74) der Ventilnadel (26) verbindet und dessen Durchmesser dem größten Ventilsitzdurchmesser entspricht.
5. Einspritzdüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der sich zwischen Druckraum (30) und Ventilsitz (20) erstreckende Abschnitt (70) der Längsbohrung (18) im Übergangsbereich zum Ventilsitz (20) mit einer Hinterschneidung (72) versehen ist.
 6. Einspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verlauf der auf die Ventilnadel (26) einwirkenden Schließkraft über dem Nadelhub einen eine Voreinspritzung von einer Haupteinspritzung absetzenden Stufensprung aufweist.
 7. Einspritzdüse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schließfedern (38, 40) vorgesehen sind, die in unterschiedlichen Hubstellungen bzw. Hubbereichen zur Einwirkung auf die Ventilnadel (26) kommen.
 8. Einspritzdüse nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch die Ausbildung als Lochdüse, insbesondere Sitzlochdüse, deren Vorhub vorzugsweise im Bereich von 0,03 bis 0,06 mm liegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

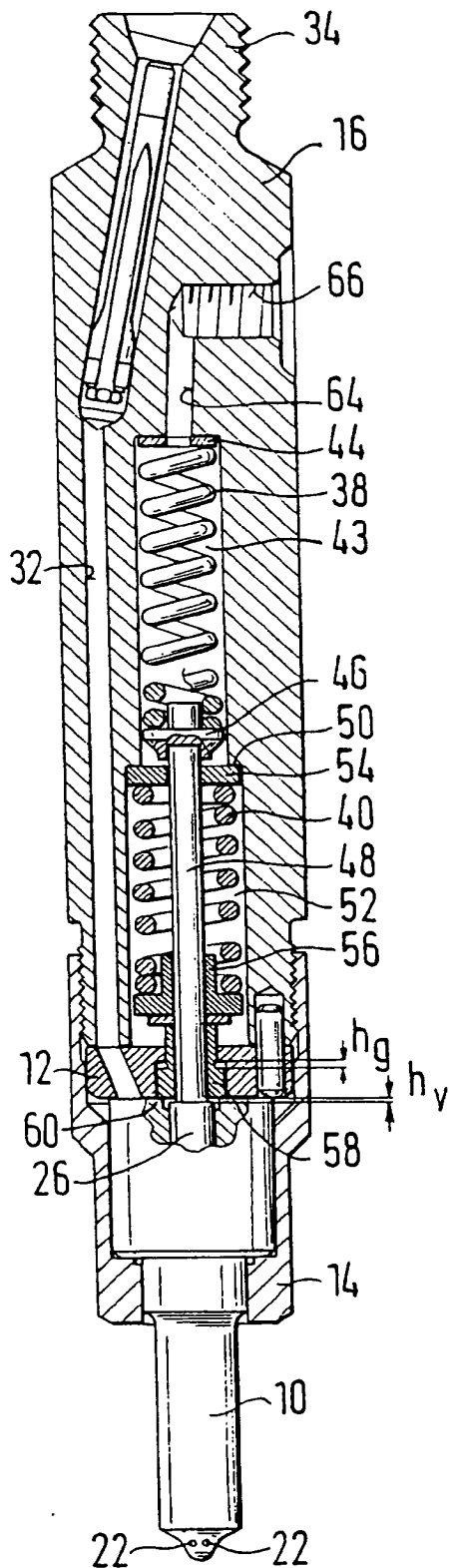
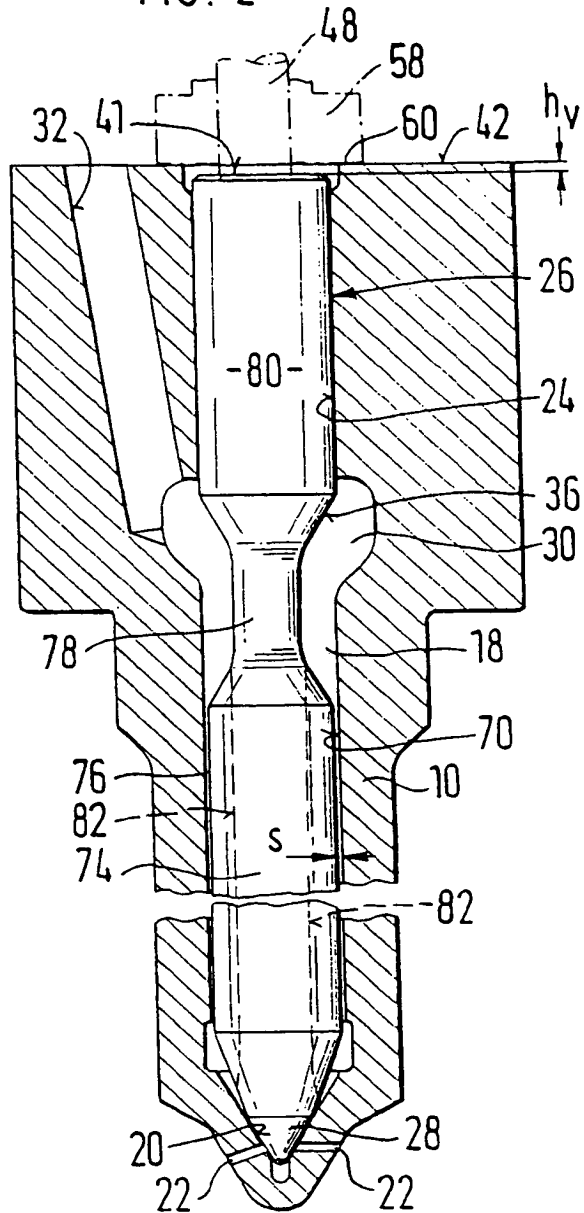


FIG. 2



Kopie des Originals